

(43) Date of publication of application : 24.11.1998

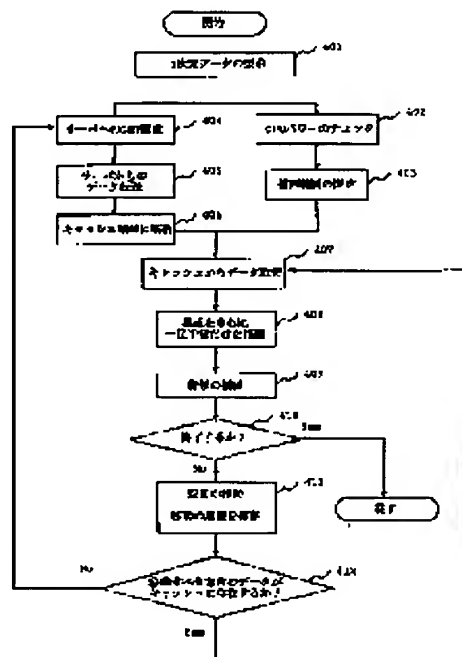
G06T 17/00

(71)Applicant : HITACHI LTD

(72)Inventor : OKAYAMA MASAYA

(57)Abstract:

TIME: The data transferred from the server (405) is held in a cache memory of a client (406). Only a certain fixed range is three-dimensionally plotted like a flashlight centering around the user (viewpoint) by using cache data and a three-dimensional plotting program (408). Data of background is generated by using the data held in the cache or conventional data (409). In addition, information corresponding to moving history of the user is held while the user is moving (411). Then, the area supposed to be plotted is requested to the server from the information and held in the cache again (412). When a plotting range is transferred in the area by the user, three-dimensional plotting in a fixed range is similarly performed.



[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-312471

(43)公開日 平成10年(1998)11月24日

(51)Int.Cl.⁹
G 0 6 T 17/00

識別記号

F I
G 0 6 F 15/62

3 5 0 A

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平9-123769

(22)出願日 平成9年(1997)5月14日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 岡山 将也

神奈川県横浜市都筑区加賀原二丁目2番

株式会社日立製作所ビジネスシステム開発
センタ

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

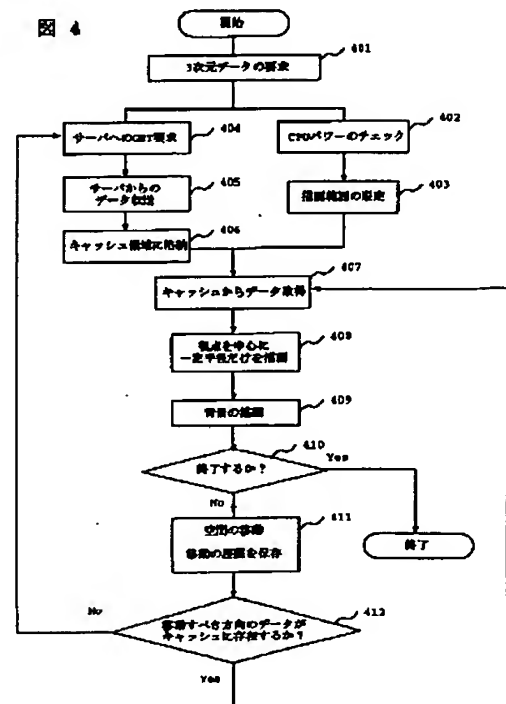
(54)【発明の名称】 3次元立体地図データの転送にともなう描画対象外地図データの転送とその表示方法

(57)【要約】 (修正有)

【課題】描画対象の一部を描画し、ユーザが移動するとともに描画対象のデータをサーバから効率的に検索して3次元空間を作りだし、巨大な3次元地図をクライアント側で実行しているかのように見せる。

【解決手段】サーバから転送405されたデータは、クライアントのキャッシュメモリに保管される406。このキャッシュデータと3次元描画プログラムを利用してユーザ（視点）を中心に懐中電灯のようにある一定の範囲だけを3次元で描画する408。背景のデータは、キャッシュに保管されているデータもしくは既存のデータを利用して生成する409。またユーザが移動している間、ユーザの移動履歴にあたる情報を保持する411。次にその情報から描画するであろうと推測される領域をサーバに要求し、再びキャッシュ領域に保管する412。ユーザがその領域内に描画範囲を移して来たら上記と同じく一定の範囲の3次元化を行う。

図 4



【特許請求の範囲】

【請求項1】 2次元平面情報および3次元立体情報を利用し、そのデータをインターネットに代表されるネットワークを経由させ、ディスプレイ上に平面および立体空間をユーザが自分の計算機のCPUパワーを気にせず効率的に描画することを特徴とするデータ転送方法。

【請求項2】 請求項1において、ユーザ(視点)を中心に懐中電灯のようにある一定の半径だけを3次元で描画し、描画対象外は背景を貼ることでユーザが違和感なく3次元空間内を移動することを特徴とする地図データの表示方法。

【請求項3】 請求項2において、ユーザが3次元空間地図を移動し、描画対象外の背景部分に近付いてく間に描画に必要なデータをサーバ側から転送し、ユーザが背景にぶつかるまでに3次元化を行い、3次元化を行った部分にある背景を移動し、あたかも3次元空間が遠くまでつづいているかのように表示することを特徴とする3次元立体地図データの表示方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、2次元平面情報と高さ情報から3次元立体情報を生成し、そのデータをインターネットに代表されるネットワークを経由させ、ディスプレイ上に平面および立体空間をユーザがその空間を移動することに描画に必要なデータをサーバから得て効率的に描画する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般的に3次元地図をインターネット上で描画するためには、VRMLという仮想現実言語を用いて記述し、それをクライアント側で、Silicon GraphicsのWebSpace、NetscapeおよびInternet Explorer用plug-inソフトのLive3D等を利用して描画する。またVRML1.0の世界は静的であるため、ナビゲーションやオブジェクトをクリックして関連する情報を参照することしかできない。この制約を外すためにVRML2.0の仕様がだされている。VRML2.0では、VRML1.0の機能に加えて、アニメーション、振る舞い、センサー、サウンドなどの機能が拡張されている。また、衝突判断用のいくつかの新しいジオメトリ・プリミティブも追加されている。さらにVRML2.0のシーングラフもまたPC上での描画をより効率よく行うように改善されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 かかる上記の従来の方法においては、次のような問題がある。

【0004】 1) 描画する範囲が大きくなればなるほど、転送しなくてはならないデータが巨大なものになる。

【0005】 インターネットを用いて地図データなどの大規模な情報を転送する場合には、ネットワーク全体の負荷の増大が問題となる。つまり、ダイヤルアップ接続や、パソコン通信などでネットワークに接続しているユ

ーザは、回線速度の遅いネットワークを利用していることが多いためデータ容量の多い地図データを見ようとすると時間が多くかかりかつコストが高くなる。

【0006】 2) データを転送した後に描画された空間以外は何かもない。

【0007】 転送されてきた3次元データ(VRMLソース)は、専用のWEB用のブラウザもしくはplug-inツールを利用したブラウザを用いて描画する。しかし描画範囲のデータを転送したあとの範囲外の描画についてはできないため、描画対象以外(背景)は任意の一色で塗りつぶされている(一般的に黒)。これでは、真っ暗な空間に浮かぶ浮遊都市になってしまう。

【0008】 3) 3次元空間地図は大量なデータをクライアント側で描画するため、挙動がCPUパワーに依存してしまう。

【0009】 大量な3次元空間地図データが送って広範囲の3次元地図を描画したとしても、ユーザが利用するパソコンは、多種多様であり、描画できても動かなかったり、クライアントがハングアップしてしまう危険がある。

【0010】 本発明の目的は、ユーザが利用している計算機のCPUパワーに依存させず、3次元立体地図を描画し、その中をスムーズにウォークスルーさせる方法を提供することにある。本発明の他の目的は、3次元立体地図以外の部分(描画対象外)の背景を描画対象のデータを利用して生成し、あたかも巨大な3次元立体地図をクライアント側で実行しているかのように見せる方法を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】 本発明は、描画対象を懐中電灯が照らすように全体の一部を描画し、ユーザが移動するとともに描画対象のデータをサーバから効率的に検索し2次元もしくは3次元空間を作り出す。このとき描画対象外の背景については、絵を周りに貼り巡らすことで遠くに建物があるように感じさせ、巨大な3次元地図をクライアント側で実行しているかのように見せる方法の特徴とする。

【0012】 ユーザの移動にともなう描画対象の効率的検索については、ユーザが意図して(故意に)データをサーバに検索しにいかなくとも、ユーザの進む方向や過去の履歴(個人の癖や習性。ただし情報としてあれば)により必要なときに必要なデータだけをダウンロードすることで対処する。この方法により、一度にデータファイルを転送する必要がなくなり、ネットワーク負荷が削減され、かつ必要なデータを空間内をユーザが移動している間に転送するため待ちの状態になりにくくなる。

【0013】 また描画対象外の背景の作成方法は、一番最初にサーバからダウンロードしてきたデータを利用して行う。このデータは描画範囲よりも大きな領域(キャッシュに保存できるだけのもの)からなっており、描画

範囲外に関しては、2次元平面情報として表示される。この2次元平面情報と属性として保持している高さ情報を利用して背景を生成する。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を一実施例を用いて説明する。

【0015】図1は、本発明を適用した3次元立体地図データの転送にともなう描画対象外地図データの転送とその表示方法におけるシステム構成の概念図である。

【0016】図1において、102は105のインターネット上から情報を検索する利用者側のWEB端末である。100は、CPUと制御装置で、101は、100で起動されるWEB用のソフトウェアプログラムである。ユーザは、101のソフトウェアプログラムを利用して、107のWEBサーバから105のインターネットを経由して情報を得ることができる。108は、100と同様CPUと制御装置でインターネット上に情報を提供するサーバである。ここで提供される情報の中には、112のデータベースサーバとの連携により生成される情報も含まれる。112で生成される情報は、3次元空間地図情報である。111には、3次元空間地図情報を生成するための情報が格納されている。格納されている情報は、2次元閉図形座標配列とその平面の高さ情報、さらに折れ線図形座標配列(開図形)の情報である。103と109は、LAN(ローカルエリアネットワーク)である。104と106は、インターネットとサーバとを接続するルータである。ここで示した構成は、一つの例にすぎず、他の構成の場合もありうる。クライアントとしては、パーソナルコンピュータでもかまわないし、ワークステーションでも構わない。105のインターネットも電話回線を利用したもの、CATVを利用したもの、衛星通信を利用したものなど多岐にわたる。本実施例では、ユーザがサーバ107に存在する3次元空間地図情報を見る場合、クライアント102からサーバ107に指示して情報(データ)をリアルタイムに送らせ、クライアント102のディスクもしくはメモリの中にデータを保管する。この保管のことをキャッシングという。このキャッシングされたデータは、クライアント102がローカルに3次元空間地図情報を得ることが可能となる。

【0017】図2は、サーバ107とクライアント102との内部構造のブロック図である。200と210は、それぞれ、102と107とに対応している。クライアント200がサーバ210に3次元空間地図情報(以下3次元データという)が欲しいという要求を実行すると、サーバ210は、データベースサーバ112へ3次元データを生成させる命令を112に216のhttpdというWeb用のサーバプログラム利用して送信する。要求を受けた112は、3次元データを生成し、210のサーバに生成した3次元データを送る。210のWEBサーバでは、112から得た3次元データを一旦、ディス

ク装置217に格納する。格納された情報は、219である。このWEBサーバには、他にも217のhtml、gif、jpgといったファイルが格納されている。またWEBサーバが代理サーバ(プロキシサーバ)として機能する場合には、215のキャッシュメモリに一時保管される。一時保管された3次元データは、通信装置214を利用することで、220のインターネットに代表されるネットワークに送信され、209の通信装置を経由してクライアント200に転送される。これらの制御も、httpdがすべて制御している。転送されてきた3次元データは、クライアント200内のディスク装置204か202のキャッシュメモリにいったん保管される。保管された3次元データは、203のViewerとplug-inとを組にしたプログラムで3次元データを再生する。通常利用されているViewerは、Netscape Communications社Netscape、Microsoft社のExplorerである。このとき3次元データは、制御装置201を経由して208の主記憶装置に取り組み、207のキーボードおよびマウスによって操作可能となる。図3は、クライアント102内(図2では、200)に保存されているソフトウェア(オペレーティングシステム302、ブラウザソフト300、プラグインモジュール308)の関連図である。308のプラグインモジュールは、304の3次元空間描画プログラムと306の背景描画、移動制御、データ要求プログラムからなる。

【0018】ここで同時に図4のフローチャートに基づいて、ユーザに提供する3次元データの生成と転送方法について説明する。

【0019】ユーザの要求として3次元のデータ要求(ステップ401)があるとき、まず3次元空間描画プラグインモジュール308は、CPUの性能(タイプ、周波数)のチェック(ステップ402)を行う。このとき同時にサーバに対してデータの要求(ステップ404)を行う。CPUパワーのチェックからユーザが利用している計算機で最適な振るまいが実現でき、かつ最適な描画ができる描画範囲を決定する(ステップ403)。この間サーバから転送(405)されてきたデータは、クライアント102のキャッシュメモリ202に保管される(ステップ406)。その次にこのキャッシュデータ(ステップ407)と304の3次元描画プログラムを利用してユーザ(視点)を中心に懐中電灯のようにある一定の範囲だけを3次元で描画する(ステップ408)。背景は同じくキャッシュに保管されていて、かつ304で描画されている以外のデータ(2次元データ)を利用して生成する方法と既存のすでに生成済みのデータを利用する方法で生成している(ステップ409)。このどちらかの方法を選択することによって生成した背景を306の背景描画プログラムで描画することができる。これによりユーザは違和感なく巨大な仮想3次元空間内を移動することができる。またユーザが移動している間、ユーザがどのよう

に移動しているか、どちらの方向に動きやすいかなど、ユーザの履歴にあたる情報を保持する(ステップ411)。次にステップ411で得られた情報から描画するであろうと推測される領域をサーバに要求し、再びキャッシュ領域に保管する(ステップ412)。ユーザがその領域内に描画範囲を移して来たら上記と同じく一定の範囲の3次元化を行う。この方法を繰り返すことでサーバに存在する3次元データをくまなく効率的に描画することが可能となる。

【0020】図5は、3次元空間地図の描画概念図である。500は、サーバ107から最初のダウンロードで得られるデータ領域である。500の中で白くなっている円部分は、描画範囲が限定された部分である。この部分がユーザの視点(503)とともに移動する。この移動にともなって502のような2次元平面が504のような3次元立体図形に変化する。また反対に現状は504のような3次元立体でも、ユーザの視点(503)が移動すれば、502のような平面図形になる。さらにユーザが広い仮想空間を認識できるように背景を2次元で描画し、501のようにまわりを囲むことで実現できる。

【0021】

【発明の効果】以上に述べたように、本発明によれば、ユーザが自分の計算機のCPUパワーを気にせず、ユーザが3次元空間を移動するとともに描画対象を移動し2次元および3次元空間を効率的に描画する効果がある。

さらに描画対象外の背景については、既存の絵もしくは2次元平面から生成した絵を周りに貼り巡らすことで遠くに建物があるように感じさせ、巨大な3次元地図をクライアント側で実行しているかのように見せる効果がある。

【0022】またユーザが意図して描画対象以外のデータをサーバに検索しにいかなくとも、ユーザの進む方向や過去の履歴(個人の癖や習性等)により必要なときに必要なデータだけをダウンロードできるので、一度に大量のデータファイルを転送する必要がなくなり、ネットワーク負荷が削減され、かつ必要なデータを空間内をユーザが移動している間に転送するため待ちの状態になりにくくするといった効果ももつ。

【図面の簡単な説明】

【図1】発明を適用した3次元立体地図データの転送にともなう描画対象外地図データの転送とその表示方法におけるシステム構成の概念図

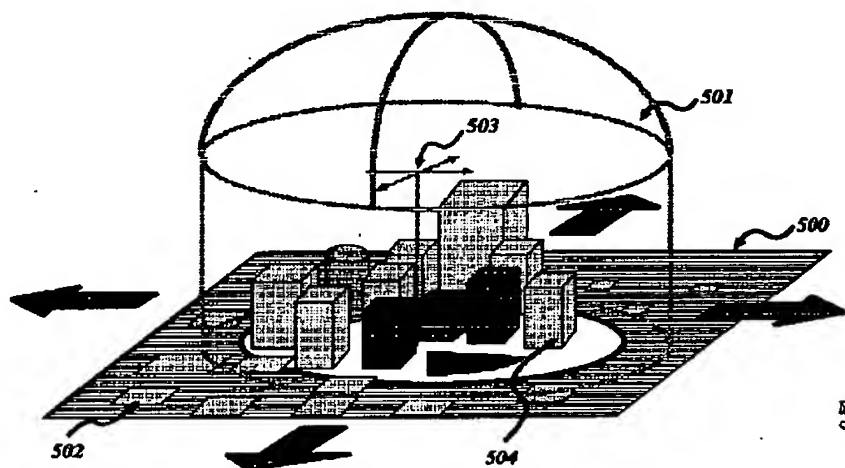
【図2】発明を適用したWEBサーバとクライアントの内部構成のブロック図

【図3】発明を適用したWEBブラウザとプラグインモジュールとのデータのやり取りを示した関連図

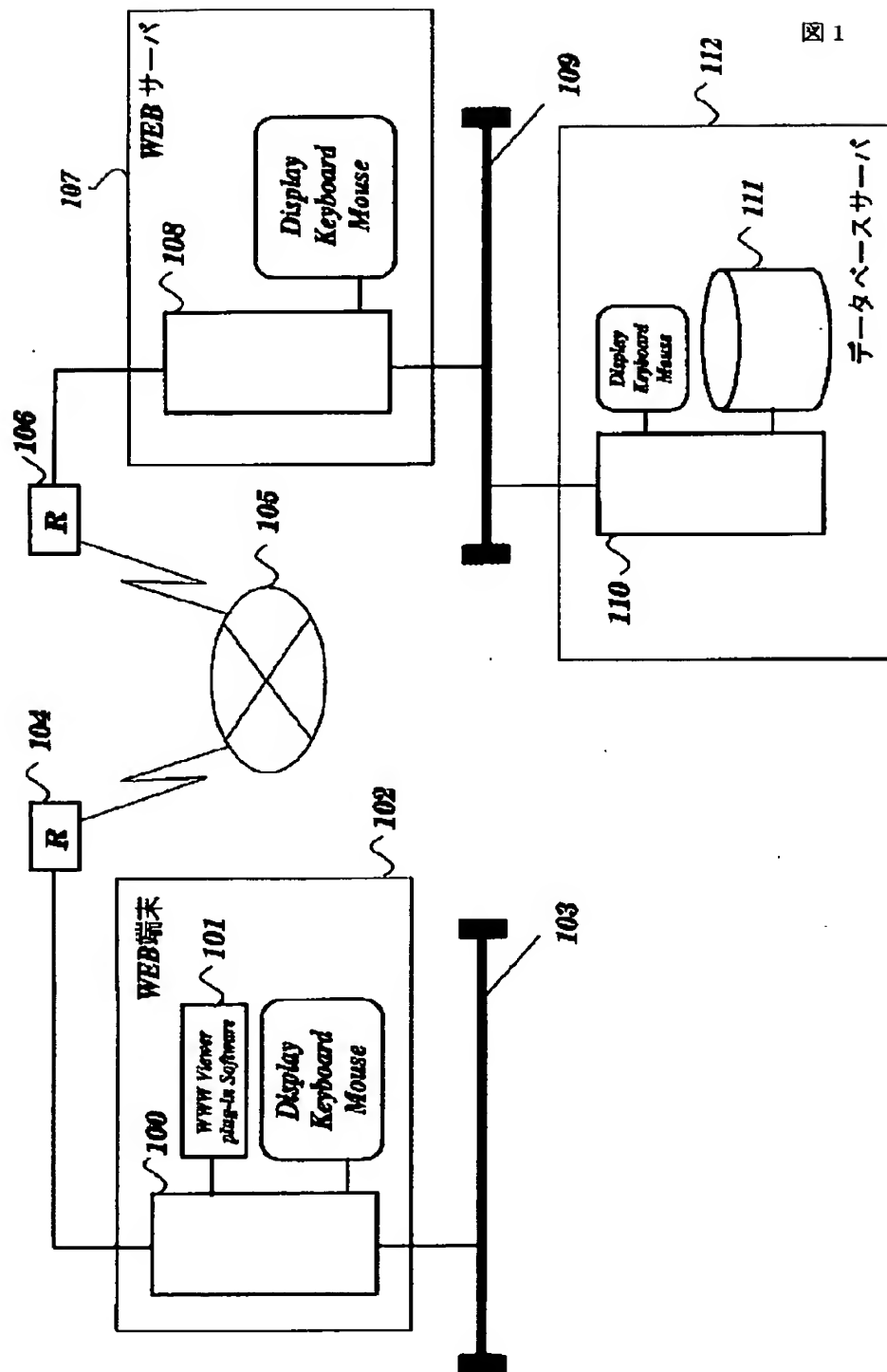
【図4】発明を適用した3次元空間地図データの転送と描画の生成処理の一例を示すフローチャート

【図5】発明を適用した3次元空間地図の描画概念図
【符号の説明】

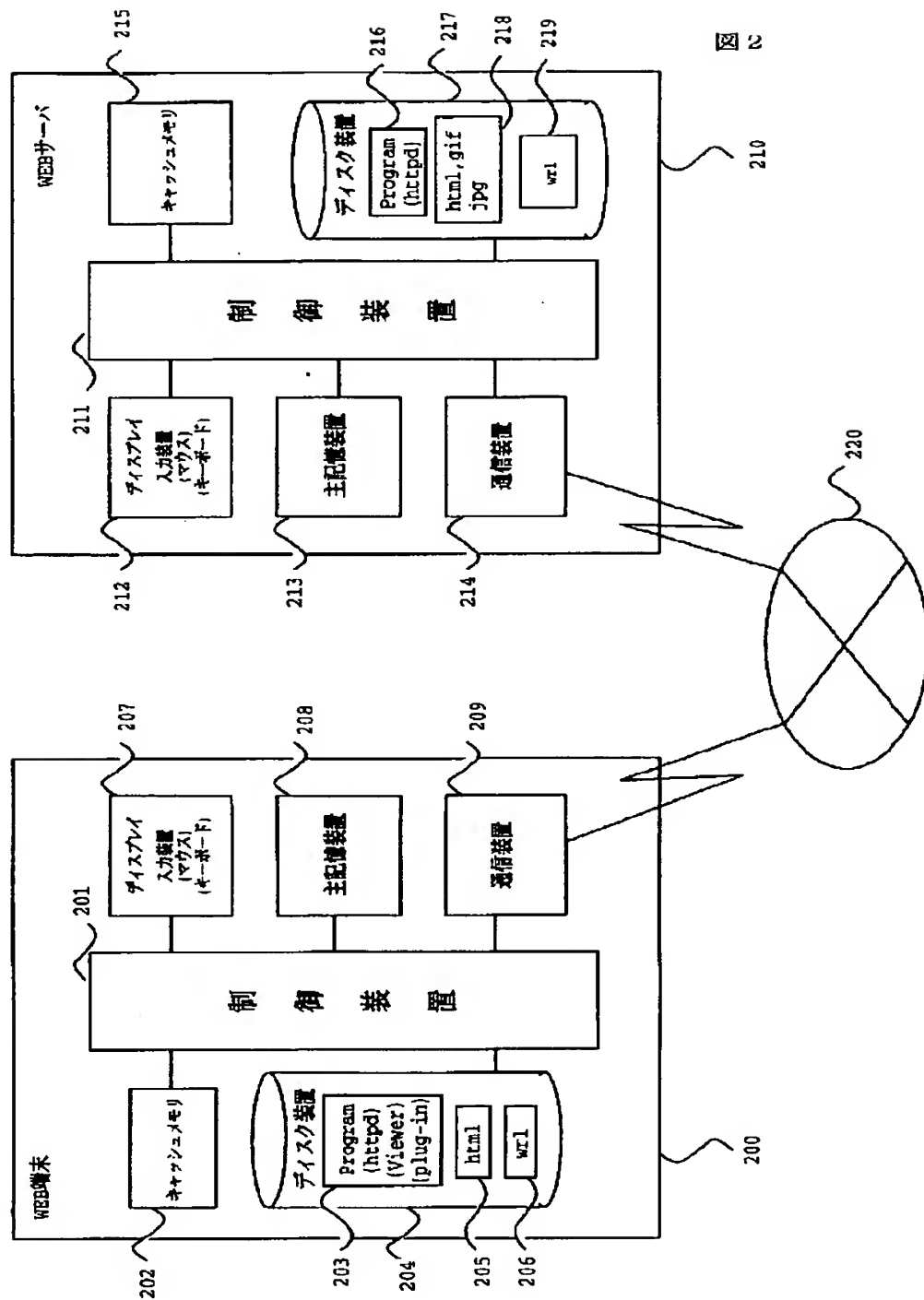
【図5】



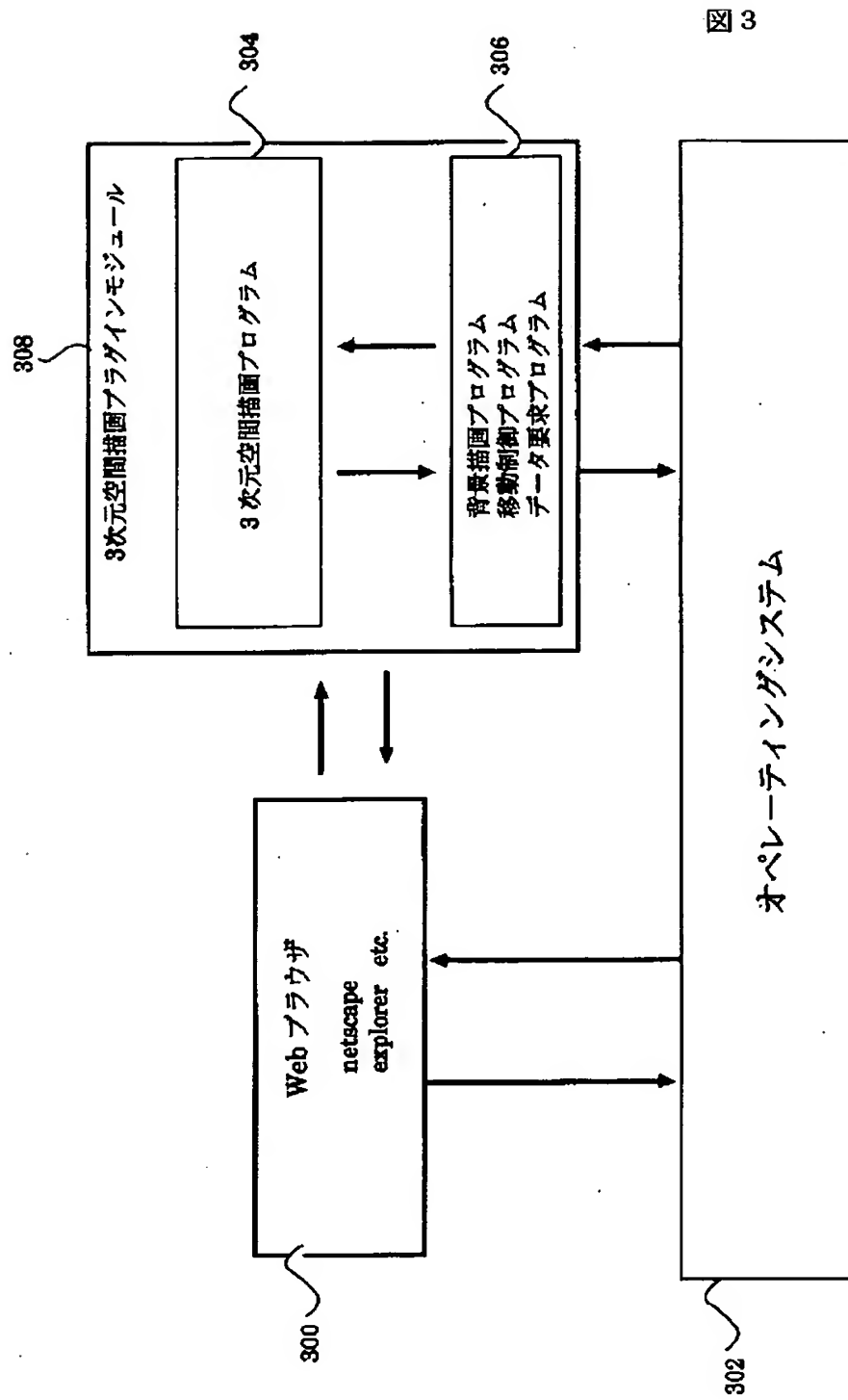
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

